

La productividad de autores en La Revista Geológica de Chile

Rubén Urbizagástegui Alvarado

María Teresa Cortés

RESUMEN

La presente investigación fue realizada analizando los datos de autoría de los artículos publicados en la Revista Geológica de Chile entre 1974 y 1997, cubriendo un período de 24 años. Fue adoptado el método del Conteo Directo, lo que significa que sólo los autores principales fueron acreditados con la contribución a un artículo. Fueron encontrados 178 autores que conjuntamente produjeron 320 artículos, y 72% de ellos, contribuyeron con un único artículo a la revista. El método de los Mínimos Cuadrados y el test Kolmogorov-Smirnov fueron usados para verificar los datos observados y esperados. Al 0.01 nivel de significancia, se encontró que el valor crítico fue 0.1222 y la D_{max} fue 0.1063. Se concluyó, entonces, que esta literatura se ajusta al modelo de Lotka.

ABSTRACT

The present research was based on data collected from articles published by the Revista Geologica de Chile between 1974 and 1997, covering a period of 24 years. Strait count was adopted and therefore only senior authors were credited with full contribution to the production of an article. In this period, 178 authors were identified as publishing a total of 320 articles in this journal; 72% of them produced only one paper. The Least Square Method and the Kolmogorov-Smirnov test were used to verify the observed and expected values. At the 0.01 level of significance the critical value was found to be 0.1222 and the D_{max} was 0.1063. Therefore, this literature did conform to the Lotka's law.

Introducción

La Revista Geológica de Chile, principal órgano de difusión científica de esta temática en el país, cuenta con escasos estudios bibliométricos, entre los cuales faltan investigaciones respecto a la productividad de sus autores. Los únicos artículos publicados hasta la fecha son aquellos de Urbizagástegui y Cortés [1, 2] y están referidos solamente a la obsolescencia de la literatura y al análisis de citas en este campo. En consecuencia, el objetivo de este trabajo es examinar en la literatura geológica chilena publicada en la Revista Geológica de Chile, posibilidades de identificar regularidades bibliométricas, tales como las propuestas por el modelo del poder inverso [3, 4].

Para establecer la proporción con que diferentes estudiosos contribuyen al progreso de la ciencia, Lotka [5] estableció los fundamentos de la Ley del Cuadrado Inverso y afirmó que el número de autores que hacen "n" contribuciones en un determinado campo científico, es aproximadamente $1/n^2$ de los que hacen una sola contribución, y que la proporción de los que hacen una única contribución es de alrededor de 60%. En general, este modelo trata de demostrar que en la producción de artículos existe una distribución estratificada, según la cual la mayoría de los artículos publicados están concentrados en una pequeña proporción de autores altamente productivos que, en relación con los autores únicos, tienen una regresión negativa igual a 2.

En la producción de artículos existe una distribución estratificada, según la cual la mayoría de los artículos publicados están concentrados en una pequeña proporción de autores altamente productivos

A pesar de las numerosas investigaciones realizadas sobre este asunto, hasta ahora los resultados no serían concluyentes y los datos no proporcionan un ajuste claro a la formulación teórica de esta Ley. Por ejemplo, Oppenheimer afirma que “*debe enfatizarse que la Ley de Lotka ha sido verificada en muchas colecciones de datos, pero el ajuste no siempre ha sido bueno* [6, p. 355]”. También Nicholls señala que “*los resultados de esos estudios son incomparables debido a las diferencias sustanciales en la forma de medición, parámetros de estimación, formas de verificación, y aún en la interpretación del modelo* [4, p. 382]”. Estos desacuerdos llevaron a Pao [3] a proponer un procedimiento uniforme para corroborar la Ley de Lotka, que fue apoyado por Nicholls [4].

Últimamente, han aparecido algunos desacuerdos relacionados con las formas de realizar el conteo para medir autoría múltiple, es decir, cuando un trabajo es firmado por dos o más autores. Un comentario sobre las causas y razones de estos desacuerdos fue hecho por Lolas [7]. Las cuestionadas formas de realizar el conteo son, *el conteo directo*, cuando solamente el autor principal (el autor nombrado en primer lugar) es acreditado con la contribución y los autores secundarios (colaboradores) son omitidos; *el conteo completo*, cuando cada autor (principal y/o secundario) es acreditado con una contribución completa; y *el conteo ajustado*, cuando cada autor (principal y/o secundario) es acreditado en partes iguales: en igual proporción con una fracción o una porción de la contribución total, i.e. si hay cinco autores de un único artículo cada uno es acreditado con 1/5 de la contribución.

Sin embargo, la experiencia parece indicar que el conteo directo y el conteo ajustado no producen diferencias sustanciales. Como bien afirman Nath y Jackson, “*esencialmente, los dos medios de conteo producen el mismo resultado y por eso no es*

necesario considerar el conteo ajustado y se debería dar mayor atención al conteo directo [8, p. 207]”.

Los autores comparten estas afirmaciones, y mas aún, el propio formulador de esta Ley, en una nota de pie de página, indicó que “*en todos los casos, las contribuciones conjuntas fueron atribuidas solamente al autor principal* [5, p. 323]”. Por esa razón, en este trabajo se ha considerado suficiente utilizar el conteo directo.

También Potter en una extensa revisión de la literatura sobre la Ley de Lotka, afirma que “*cuando el período cubierto es diez años o más y la comunidad de autores es definida ampliamente, la productividad de los autores se aproxima a la distribución de frecuencias que observó Lotka, y que es conocida como la Ley de Lotka* [9, p. 36]”

De esa forma, para asegurar esta extensa cobertura, se decidió analizar los autores que publicaron en la *Revista Geológica de Chile*, desde 1974 hasta 1997.

Revisión de la literatura

Una de las primeras aplicaciones de la Ley de Lotka a los autores que publicaron en una única revista representativa de una área determinada, fue realizada por Murphy [10] quien aplicó esta Ley al área de historia de la tecnología. Al seleccionar “*artículos académicos*” de la revista *Technology and Culture* entre 1960 y 1969, encontró que 170 autores habían producido 231 artículos. Aún cuando los datos presentaban una desviación en la cola de la recta de regresión, concluyó que la Ley de Lotka se ajustaba a este campo.

Coile [11] criticó la aplicación de Murphy [10] aduciendo una mala interpretación de la fórmula de Lotka que tiene una constante y un exponente del Cuadrado Inverso. Para verificar si los datos de este autor se ajustaban a la Ley de Lotka, Coile [11] hizo algunas modificaciones para recalcular la bondad del ajuste usando el test de Kolmogorov-Smirnov y encontró que, aparentemente, la Ley de Lotka no se ajustaba a la muestra usada por Murphy [10].

Radhakrishnan y Kernizan [12] realizaron dos experimentos en la literatura de ciencia de la computación. Para el primer experimento usaron los artículos publicados, de 1968 a 1972, en las revistas *Communications of the Association for Computing Machinery* (CACM) y *Journal of the Association for Computing Machinery* (JACM),

encontrando que 715 autores publicaron en CACM y 382 en JACM. Asumieron que un autor publicó exclusivamente en una revista científica y, en este caso, la Ley de Lotka no se ajustó muy bien a los datos observados. Sin embargo, la predicción por x/n^3 estuvo muy cerca de ajustarse a la Ley.

En el segundo experimento, se efectuó una selección aleatoria de 300 autores de ambas revistas. El número de artículos publicados por cada una de ellas fue determinado mediante el índice acumulado de autores de *Computer and Control Abstracts*. Concluyeron que el desvío de los datos, en relación a la Ley de Lotka, fue muy elevada.

Posteriormente fueron realizados estudios similares aplicando la Ley de Lotka a una única revista especializada en un área determinada, por Gisbert Tio y Valderrama Zurian [13] en el campo de la drogodependencia; por Fernández [14] en el área de la psiquiatría; por Blackwell [15] en el campo de las ciencias de la información; y por Gargantini [16] en el área de disturbios de fluencia.

Material y método

Los datos del presente estudio proceden de la *Revista Geológica de Chile* publicados entre 1974 y 1997. Esta revista comenzó a ser publicada en 1974 y es la publicación nacional de mayor prestigio en el área de la geología y la octava revista chilena incorporada a los registros del *Institute for Scientific Information* (ISI). Como una evidencia de su prestigio, está indexada por fuentes de información secundarias internacionales, como GEOREF, ULRICH'S International y Bibliography and Index of Geology. Representa, también, la publicación nacional especializada de mayor excelencia, tanto que el 25 de agosto de 1993 fue incorporada al *Science Citation Index*.

Como es sabido, "en cada disciplina se destacan algunas revistas por la calidad de los trabajos que publican, las cuales mantienen celosamente su prestigio a través de una muy estricta selección [17, p. 22]". Y este sería el caso de la *Revista Geológica de Chile*.

La decisión de comprobar el modelo de Lotka en esta revista se basó en que, hasta la fecha, no han aparecido estudios globalizadores de su bibliografía. Además, como gran parte de los profesionales preocupados por el desarrollo de la geología chilena publican en esta revista, la producción intelectual comunicada mediante ella podría constituirse en una buena muestra de la producción geológica en el país.

Los datos fueron recolectados manualmente usando fichas catalográficas normalizadas. Después contabilizadas y organizadas para finalmente proporcionar la distribución de frecuencias de la productividad de los autores que publicaron sus trabajos en la *Revista Geológica de Chile*. Los parámetros fueron calculados usando el software Mathematica 4.0. Las tablas y los trazados de los gráficos fueron realizados usando el paquete estadístico SPSS 10.0 estándar.

Gran parte de los profesionales preocupados por el desarrollo de la geología chilena publican en esta revista, la producción intelectual comunicada mediante ella podría constituirse en una buena muestra de la producción geológica en el país.

De acuerdo con las observaciones de Nath y Jackson [8], se adoptó el conteo directo y, en consecuencia, solamente los autores principales fueron acreditados con una contribución a la producción de un artículo. Para verificar la Ley fue adoptado el modelo propuesto por Pao [3, 18], de modo que para encontrar el valor de la constante "n" en el sesgo de la línea de regresión, se usó el método de los mínimos cuadrados con la ecuación siguiente:

$$n = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{N \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

donde

N = cantidad de datos pares observados

X = log x

Y = log y

Para calcular la constante C se usó la siguiente ecuación:

$$C = \frac{1}{\frac{1}{\sum x^n} + \frac{1}{(n-1)(P^{n-1})} + \frac{1}{2P^n} + \frac{n}{24(P-1)^{n+1}}}$$

donde,

n = es la constante del sesgo de la línea de regresión,

P = es el número de pares de datos presentes en la

distribución y usados para estimar el valor de la constante C.

El test Kolmogorov-Smirnov fue usado para evaluar el ajuste de la distribución teórica a la distribución de los datos observados. Como se sabe, este test es un simple método no-paramétrico para probar si existen diferencias significativas entre las frecuencias de la distribución observada y las frecuencias de la distribución teórica. Es más poderoso que el chi-cuadrado, fácil de usar, no requiere que los datos sean agrupados, y solamente depende del máximo valor absoluto de la diferencia entre la distribución observada y esperada.

Resultados

El estudio bibliométrico de la *Revista Geológica de Chile* permite señalar que desde 1974 hasta 1977, se publicó un número anual, y desde 1978 hasta 1979 dos números anuales. En 1980 comenzó a publicar tres números anuales, pero de forma irregular, hasta que finalmente a partir de 1988, se realizó un cambio a volumen y número con periodicidad semestral, regularidad que mantiene hasta hoy.

La revista opera con un editor y con un comité de editores asociados que incluye especialistas nacionales e internacionales. Los editores que esta revista ha tenido desde 1974 son los siguientes:

1974	Álvaro Tobar
1975	Eduardo Abad
1976 - 1978	Vladimir Covacevich
1978 - 1979	Carlos Huete
1980 - 1983	Álvaro Puig y Manuel Suárez
1983 - 1985	Constantino Mpodozis
1986 - 1993	Ernesto Pérez
1994 -	Francisco Hervé

La distribución de autores y artículos son mostrados en la tabla 1. Se puede observar que del total de 178 autores identificados, 72% de ellos publicaron solamente un artículo, equivalente a 40% de la producción total. Por otro lado, 17.3% de los autores publicaron mas de tres artículos cada uno en un periodo de 24 años.

Esta cifra de baja productividad es mas alta que 60% encontrado por Russell y Galina [19] en el campo de la veterinaria, a pesar que el período estudiado

No. De Contribuciones por autor	% de Autores	No. de Autores	% de Artículos	No. de Artículos
x	y	y	x.y	x.y
1	128	71.9	128	40.0
2	19	10.7	38	11.9
3	12	6.7	36	11.2
4	5	2.8	20	6.3
5	6	3.4	30	9.4
6	1	0.6	6	1.9
7	2	1.1	14	4.4
8	2	1.1	16	5.0
9	1	0.6	9	2.8
10	1	0.6	10	3.1
13	1	0.6	13	4.0
Total	178	100.0	320	100.0

Tabla 1. Distribución de la frecuencia observada de los artículos producidos por autor

por esos autores fue de 15 años. Es también mayor que los 64.9% encontrados por López-Muñoz y otros [20] en glándula pineal, pero es menor que 80.33% encontrado por Rivas y Peiró [21] en el campo de la psicometría.

Del total de 178 autores identificados, 72% de ellos publicaron solamente un artículo, equivalente a 40% de la producción total. Por otro lado, 17.3% de los autores publicaron mas de tres artículos cada uno en un periodo de 24 años.

Este alto porcentaje de autores con una única contribución indicaría migración de los investigadores a otras actividades más rentables que la investigación, y falta de continuidad en los esfuerzos de investigación y publicación de resultados, o de ambos; también podría ser indicativo de un alto porcentaje de autores transeúntes o “golondrinos” explorando este campo.

La figura 1 muestra más claramente la estratificación de la producción de artículos en la *Revista Geológica de Chile*.

Los autores más productivos (1.2%) contribuyeron

con 10 ó más artículos cada uno. La productividad media por autor es de 1.8 artículos, pero esta productividad media es igual a 1.5 artículos entre los que publicaron hasta cinco artículos cada uno y crece a 8.9 artículos entre los que publicaron 6 ó más artículos. En relación con los trabajos realizados en colaboración, i.e. con autoría múltiple, se encontró que 110 artículos (34.4%) fueron producidos por autores únicos. Esto significa que 65.6% de los trabajos fueron producidos en colaboración por dos o más autores. Se encontró, también, un caso de un artículo producido conjuntamente por ocho autores y otro por nueve autores.

Estas colaboraciones permitieron identificar un grupo de profesionales que comparten intereses comunes, se comunican entre ellos e intercambian información; es decir, tienen las características que tipifican a los participantes de un “colegio invisible”.

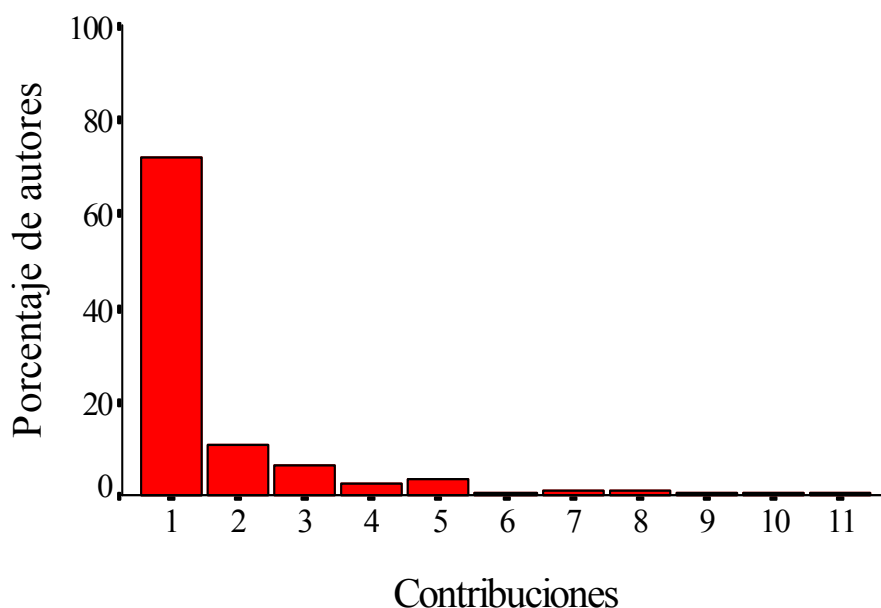


Fig. 1. Porcentaje de autores versus el número de contribuciones en la *Revista Geológica de Chile*.

Estas colaboraciones permitieron identificar un grupo de profesionales que comparten intereses comunes, se comunican entre ellos e intercambian información; es decir, tienen las características que tipifican a los participantes de un “colegio invisible”. Los nombres mas destacados y que aparecen más frecuentemente como pares, son los siguientes:

Ernesto Pérez -----**Renato Reyes**
Daniel Frasinetti ----- **Vladimir Covacevich**
José Antonio Naranjo ----- **Roland Paskoff**
Manuel Suárez -----**M. C. Bell**

La tabla 2 muestra la relación de los autores que produjeron tres y más artículos, ordenados en forma decreciente. Tres de estos autores laboran en Estados Unidos (Stern, Forsythe y Skewes) y uno en Inglaterra (Bell). Estos 31 autores publicaron, conjuntamente, 48% de los artículos, siendo 27 de ellos chilenos, de los cuales 14 laboran en el Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN). Esto significa que 53% de los investigadores más productivos pertenecen a esta institución.

Nótese también que, con la excepción de solo uno de ellos, los autores que participan del “colegio invisible” están incluidos entre aquellos que publicaron tres y más artículos.

Cabe señalar que el autor perteneciente al “colegio invisible” que no aparece entre los altos productores, es un geógrafo que ha participado como coautor de autores chilenos, en hasta ocho artículos (R. Paskoff).

Conforme al modelo propuesto por Solla Price [22, 23], se identificó a quienes forman la élite de los

Nombre del Autor	No. De Artículos
Pérez, E	13
Naranjo, J. A.	10
Hauser, A.	9
López-Escobar, L	8
Stern, C. R.	8
Mpodozis, C.	7
Suárez, M.	7
Skarmeta, J.	6
Bell, M. C.	5
Camus, F.	5
Covacevich, V.	5
Niemeyer, H.	5
Rivano, S.	5
Vergara, M.	5
Charrier, R.	4
Gana, P.	4
Hervé, F.	4
Parada, M. A.	4
Reyes, R.	4
Alfaro, G.	3
Arias, J.	3
Arratia, G.	3
Davidson, J.	3
Forsythe, R. D.	3
Frassinetti, D.	3
Godoy, E.	3
Hervé, M.	3
Martínez Pardo, R	3
Skewes, M. A.	3
Thiele, R.	3
Vivallo, W.	3

Tabla 3. Distribución de la contribución realizada por los grupos de autores en la producción de artículos en la Revista Geológica de Chile

CATEGORÍA	NO. DE AUTORES	% DE AUTORES	NO. DE ARTÍCULOS	% DE ARTÍCULOS	PRODUCTIVIDAD MEDIA
Grandes productores (10 o más Trabajos)	2	1.2	23	7.1	11.5
Productores moderados (5 a 9 trabajos)	12	6.8	75	23.5	6.25
Aspirantes (2 a 4 trabajos)	36	20.2	94	29.4	2.6
Transeúntes (1 solo trabajo)	128	71.9	128	40.0	1.0
Total	178	100.0	320	100.0	

Tabla 2. Autores que publicaron tres y más artículos

No. de Contribuciones por autor x	No. De Autores y	Log x	Log y	Log x Log y	Log x ²
1	128	0	2.10720997	0	0
2	19	0.30103	1.2787536	0.38494319	0.09061906
3	12	0.47712125	1.07918125	0.51490031	0.22764469
4	5	0.60205999	0.69897	0.42082187	0.36247623
5	6	0.69897	0.77815125	0.54390438	0.48855906
6	1	0.77815125	0	0	0.60551937
7	2	0.84509804	0.30103	0.25439986	0.71419070
8	2	0.90308999	0.30103	0.27185717	0.81557152
9	1	0.95424251	0	0	0.91057877
10	1	1	0	0	1
13	1	1.11394335	0	0	1.24086979
Total	178	7.67370639	6.54432607	2.39082678	6.45602919

Tabla 4. Distribución de los mínimos cuadrados de los datos observados

autores que publican en la *Revista Geológica de Chile*. Esta élite está formada por los 14 primeros autores de la lista mostrada en la tabla 2. Ellos representan 8% de la población total (178 autores) y son responsables de 1/3 de la productividad total de artículos en el período investigado. La media de artículos publicados por esta élite es de siete artículos por autor.

Para resaltar, una vez más, la estratificación de los autores de la *Revista Geológica Chilena* según su productividad, la tabla 3 muestra su categorización en cuatro niveles bien diferenciados.

Obsérvese la alta tasa de autores transeúntes y aspirantes, la que alcanza en conjunto a casi 92%

de la población estudiada, con apenas 8% de moderados y grandes productores. Obsérvese, también, cómo la productividad media casi se duplica conforme se progresa de nivel en nivel. La relación de producción media entre transeúntes y aspirantes es del orden de 1 a 3; esa tasa se reduce de 1 a 2 entre aspirantes y moderados, así como entre moderados y grandes productores.

La tabla 4 muestra la distribución de los mínimos cuadrados usados para calcular las constantes n y c . Se encontró que « n » fue igual a 1.97 y « c » igual a 0.6128.

La figura 2 muestra la línea de regresión que mejor se ajusta a esta distribución. El r^2 encontrado fue

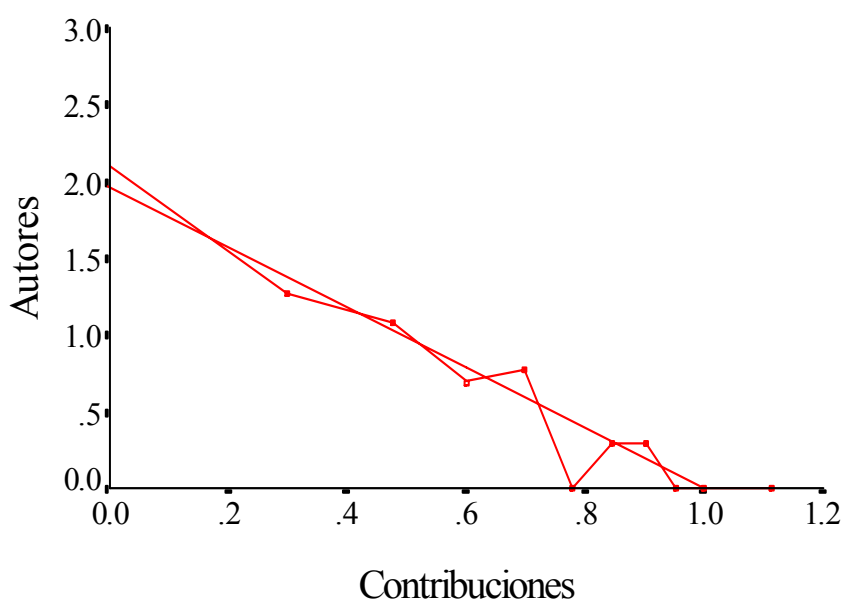


Fig. 2. Recta de regresión de autores versus las contribuciones en escala logarítmica.

igual a 0.9277 indicando una fuerte correlación entre las variables artículos producidos y autores. El r^2 ajustado fue igual a 0.9197, $F = 115.5$ al 0.0001 nivel de significancia.

La tabla 5 muestra los valores de la distribución teórica usados para verificar el ajuste al test Kolmogorov-Smirnov. El valor crítico encontrado

índice de crecimiento se tomó como base 1988, cuando se realizó un cambio a volumen y periodicidad semestral.

No. de Contribuciones por autor x	No. de Autores y	$y_x / \Sigma y_x$	$\Sigma (y_x / \Sigma y_x)$	$C (1/x^n)$	$\Sigma (C (1/x^n))$	D_{\max}
1	128	0.71910	0.71910	0.6128	0.6128	0.1063
2	19	0.10674	0.82584	0.15642	0.76922	0.05662
3	12	0.0674	0.89324	0.07037	0.83959	0.05365
4	5	0.02809	0.92133	0.03993	0.87952	0.04181
5	6	0.03371	0.95504	0.02572	0.90524	0.0498
6	1	0.00562	0.96066	0.01796	0.9232	0.0434
7	2	0.01124	0.97190	0.01326	0.93646	0.03544
8	2	0.01124	0.98314	0.01019	0.94665	0.03649
9	1	0.00562	0.98876	0.00808	0.95473	0.03403
10	1	0.00562	0.99438	0.00657	0.9613	0.03308
13	1	0.00562	1.00000	0.00392	0.96522	0.03478

Tabla 5. Test de ajuste Kolmogorov-Smirnov de la distribución de los datos observados

fue de 0.1222 y la desviación máxima (D_{\max}) fue de 0.1063. Como el valor crítico es mayor que la desviación máxima, se concluye que esta distribución se ajusta al modelo del poder inverso generalizado.

La figura 3 muestra el crecimiento lineal de la literatura publicada en la *Revista Geológica de Chile* en los 24 años analizados. Para analizar el

Hay una tendencia a un crecimiento lineal en la publicación y diseminación de artículos por la *Revista Geológica de Chile*.

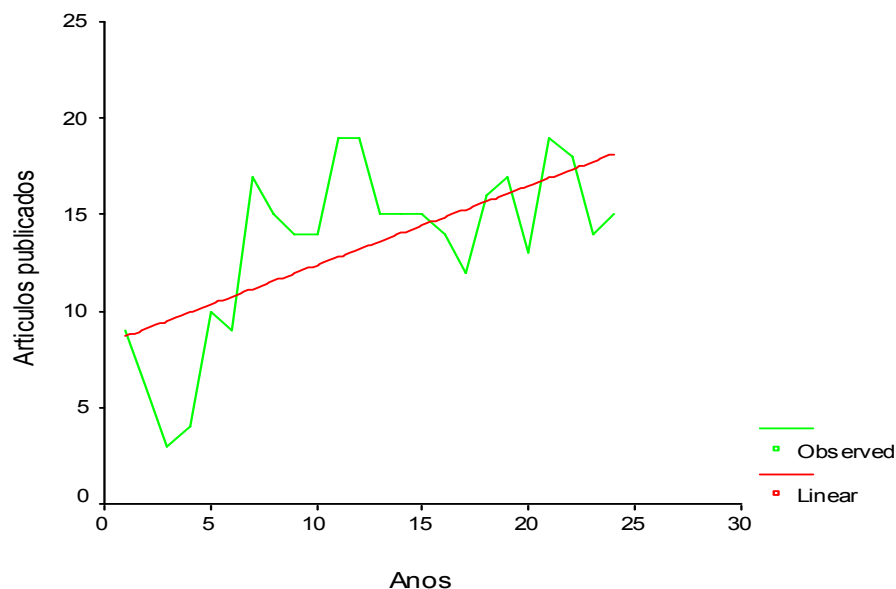


Fig. 3. Índice de crecimiento de la publicación de artículos en la *Revista Geológica de Chile*, entre 1974 y 1997.

Además, desde esa época, esta revista mantiene inalterada su regularidad de publicación. Se observó fluctuaciones en los años 1980, 1984-1985, 1992, y 1994-1995. La tasa de publicación en 1980 fue 13% mayor que en 1988; esa misma tasa de crecimiento se conoció en 1992 subió a 26% en 1994 y fue de 20% en 1995. A pesar de estas fluctuaciones hay una tendencia a un crecimiento lineal en la publicación y diseminación de artículos por la *Revista Geológica de Chile*. Se observó, también, que desde 1980 hay una tendencia a publicar 15 artículos por año. La correlación “r” de Pearson encontrada fue igual a .646 al .001, nivel de significancia que indica una fuerte asociación entre ambas variables. Se calculó, también, el modelo de regresión simple encontrándose que r^2 igual a 0.41763, $a = 8.275362$, $\beta = .41134$, $F = 15.78$ al 0.006 nivel de significancia. La ecuación de regresión lineal, calculada con el método de los mínimos cuadrados, que mejor expresa ese crecimiento, es:

$$Y_t = 8.275362 + .41134 t$$

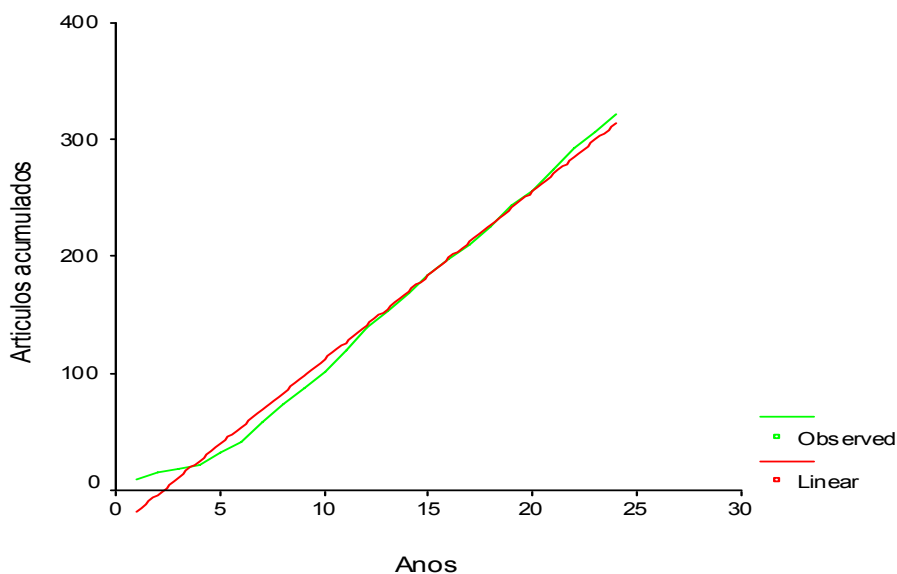


Fig. 4. Acumulado de artículos publicados entre 1974-1997.

La figura 4 muestra la versión acumulada de este crecimiento. Obsérvese cómo entre 1974 y 1980 hay un inicio tímido para a partir de 1985 afianzar su crecimiento acumulativo, con una tendencia claramente lineal ($r^2 = .99573$, $a = -32.86$, $b = 14.47$, $F = 2561.89$ al .00001 nivel de significancia).

Conclusiones

Esta investigación demuestra que el modelo del poder inverso se ajusta muy bien a la literatura producida en 24 años de existencia de la *Revista Geológica de Chile*. Adicionalmente, establece que el modelo propuesto inicialmente por Lotka constituye un instrumento efectivo para identificar los autores más productivos y su desigual distribución, en los artículos contenidos en esta revista.

Entre los logros del presente estudio se pueden señalar que el modelo permitió identificar un alto porcentaje, casi 83%, de pequeños productores responsables de poco más de la mitad (52%) de la literatura publicada. Por su parte los medianos y grandes productores que estarían haciendo progresar la ciencia geológica chilena corresponderían a 8%.

No obstante que la media de $1.8 (\pm 2)$ artículos producidos por autor, parece baja, ésta es superior a los 0.57 trabajos por autor, reportados por López-

Calafi y otros [24] en aceites lubricantes por espectroscopia de absorción atómica; a los 1.42 trabajos por autor encontrados en el campo de la psicología por Carpintero y otros [25]; muy similar a la media de 1.716 artículos por autor observado por Allison [26] en el campo de la química americana, pero menor que los 2.6 trabajos por autor en el campo de la medicina, López-Muñoz y otros [20]. Estas son pues, evidencias que esa

productividad es una constante relativa en otros campos del conocimiento y en otros países.

Los datos encontrados al utilizar el método de conteo directo, evidencian que, en este campo, existe una alta tasa de colaboración que alcanza a casi 66% de los artículos que fueron producidos por dos o más autores. Por lo tanto, sería interesante proponer la realización de un estudio en este mismo campo, que incluyera a los autores colaboradores, con lo que las cifras encontradas en el presente trabajo, posiblemente variarían.

Se evidencia la necesidad de un análisis global de la literatura geológica chilena, que incluya la compilación de la producción nacional publicada en todas las revistas de geología y ciencias afines existentes en el país, más allá de la *Revista Geológica de Chile*; la *Carta Geológica de Chile*; el *Boletín del Servicio Nacional de Geología y Minería*; *Comunicaciones del Departamento de Geología de la Universidad de Chile*; la *Revista Chilena de Historia Natural*; el *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural*, y las revistas *Revista Geografía del Norte Grande*; *Innovación y Terra Australis*; los *Anales de la Universidad de Chile*, así como otras similares tanto nacionales como extranjeras, donde los especialistas en la geología chilena están publicando.

Este trabajo muestra evidencias de que la geología chilena es una área abierta a la exploración, usando modelos bibliométricos y cientométricos. Sin embargo, se requiere una base de datos nacional que recoja esa productividad y que facilite estudios de este tipo, orientados a medir adecuadamente la producción científica nacional en el campo de la Geología.

Agradecimientos

Los autores desean expresar sus agradecimientos a: S. Amar (SERNAGEOMIN); Gajardo (SERNAGEOMIN) quienes realizaron importantes observaciones al manuscrito, así como también a G. Verdugo (SERNAGEOMIN) quien colaboró activamente en la recolección de la información primaria.

Referencias

- 1) Urbizagástegui Alvarado, Rubén y María Teresa Cortés. *Método gráfico para medir la obsolescencia de la literatura geología: el caso de la Revista Geológica de Chile. Investigación Bibliotecológica, México*, 24(12):81-98, enero-junio de 1998.
- 2) Urbizagástegui Alvarado, Rubén y María Teresa Cortés. Análisis de citas bibliográficas de la Revista Geológica de Chile. *Revista Geológica de Chile*, 25(2):265-272, dic., 1998.
- 3) Pao, Miranda Lee. Lotka's law: a testing procedure. *Information Processing & Management*, 21(4):305-320, 1985.
- 4) Nicholls, Paul Travis. *Bibliometric modeling process and the empirical validity of Lotka's Law*. Journal of the American Society for Information Science, 40(6):379-385, 1989.
- 5) Lotka, Alfred J. *The frequency distribution of scientific productivity*. Journal of the Washington Academy of Sciences, 16(12):317-323, June 19, 1926.
- 6) Oppenheimer, C. *The use of online database in bibliometric studies*. In International On-line Information meeting. (9th. : 1985 : London, England). 9th International Online Information Meeting, London 3-5, December, 1985. Oxford, England: Learned Information, 1986. pp. 355-364.
- 7) Lolas, Fernando. *Los autores múltiples en la literatura científica*. Vida Médica, Santiago, 38(1):22-24, 1987.
- 8) Nath, Ravinder and Wade M. Jackson. Productivity of management information system researchers: Does Lotka's law apply?. *Information Processing & Management*, 27(2/3):203-209, 1991.
- 9) Potter, W. G. Lotka's Law revisited. *Library Trends*, 31:21-39, 1981.
- 10) Murphy, Larry J. Lotka's Law in the Humanities? *Journal of the American Society for Information Science*, 24(6):461-462, Nov.-Dec. 1973.
- 11) Coile, Russell C. Lotka's frequency distribution of scientific productivity. *Journal of the American Society for Information Science*, 28(6):366-370, 1977.
- 12) Radhakrishnan, T. and R. Kernizan. Lotka's Law and computer science literature. *Journal of the American Society for Information Science*, 30(1):51-54, Jan.

1979.

- 13)** Gisbert Tio, Amparo y Juan Carlos Valderrama Zurian. *Estudio bibliométrico de la Revista Española de Drogodependencias*, 1976-1993. En Actas de las 5as. Jornadas de Información y Documentación de Ciencias de la Salud, Palma de Mallorca, 4, 5 y 6 de mayo, 1994. pp. 1-7.
- 14)** Fernández Doctor, Asunción y Antonio Seva. *Bibliometric evaluation of "The European Journal of Psychiatry" at the end of the first ten years of its history*. Madrid?: Caja de Ahorros de la Inmaculada, 1997?
- 15)** Blackwell, Lisa S. *A bibliometric analysis of RQ*, vols. 31-35. Ph. D. Dissertation, 1997.
- 16)** Gargantini, Marisa B. Mendes. Autoria de artigos do "Journal of Fluency disorders". *Transinformação*, 9(3):1-7, Sept.-Dez., 1997.
- 17)** Izquierdo, Francisco. La medición de la ciencia. *Cause*, Santiago, 72:22-23, 1986.
- 18)** Pao, Miranda Lee. Lotka's test. *Collection management*, 4(1-2):111-124, Spring-Summer, 1982.
- 19)** Russell, J. M. and C. S. Galina. Productivity of authors publishing on tropical bovine reproduction. *Interciencia*, 13(6):311-313, Nov.-Dic. 1988.
- 20)** López-Munoz, Francisco, Jesús Boya, Fernando Marin and José Luis Calvo. Scientific research on the pineal gland and melatonin: a bibliometric study for the period 1966-1994. *Journal of Pineal Research*, 20(3):115-124, 1996.
- 21)** Rivas, Francisco y José María Peiró. *Estado actual de la investigación psicométrica: una aproximación bibliométrica*. En *Psicología contemporánea: teoría y métodos cuantitativos para el estudio de su literatura científica*/Helio Carpintero y José María Peiró, directores; con la participación de María L. García-Merita... [et al.]. Valencia: Alfapplus, 1981. pp. 199-218.
- 22)** Price, Derek John de Solla. Networks of scientific papers. *Science*, 149(3686):510-515, 1965.
- 23)** Price, Derek John de Solla. Some remarks on elitism in information and the invisible college phenomenon in science. *Journal of the American Society for Information Science*, 22:74-75, March-April, 1971.
- 24)** López-Calafi, J., A. Salvador y M. de la Guardia. Estudio bibliométrico de la literatura científica sobre la determinación de elementos metálicos en aceites lubricantes por espectroscopia de absorción atómica. *Revista Española de Documentación Científica*, 8(3):201-213, 1985.
- 25)** Carpintero, Helio, José María Peiró e Ismael Quintanilla. El "Anuario de Psicología" (1969-1974): un estudio estadístico y bibliométrico. *Anuario de Psicología*, 16(1):22-34, 1977.
- 26)** Allison, Paul D. Inequality and scientific productivity. *Social Studies of Science*, 10:163-179, 1980.

Recibido: 27 de febrero del 2002.

Aprobado: 6 de noviembre del 2002.

Rubén Urbizagástegui Alvarado

Associate Librarian University of California.
Riverside Science Library
P.O. Box 5900
Riverside, CA 92521 U.S.A.
Correo electrónico: <Ruben@ucrac1.ucr.edu>.
